

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-147886

(43)Date of publication of application : 24.08.1984

(51)Int.Cl.

F04B 35/04  
// F04B 17/04

(21)Application number : 58-020352

(71)Applicant : NIPPON DENSO CO LTD

(22)Date of filing : 09.02.1983

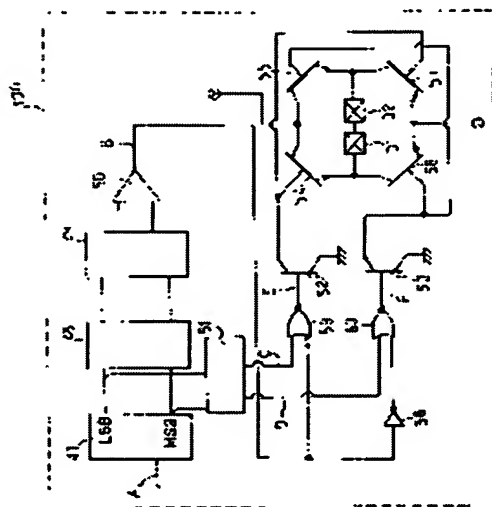
(72)Inventor : KURAHASHI AKIRA  
ABE MASARU  
ASAI JIRO

## (54) VIBRATION TYPE AIR COMPRESSOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce unmatched between mechanical and electric vibrations by providing random pause intervals when alternating current to be fed to piston mechanism will transfer from positive to negative or vice versa.

CONSTITUTION: When a pressure sensor detects that the pressure in pressure storage container has dropped below predetermined setting level, an oscillating circuit will receive a signal from pressure sensor to produce a pulse signal. Said signal is provided to a binary counter 47 which will step by 1 count every time when receiving the pulse signal and provide corresponding address signals to ROM48 and pause interval setting circuit 51. In the interval when address signal corresponding to voltage application pause interval is detected, said circuit 51 will provide signals to NOR gates 59 and 60.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平3-31913

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
F 04 B 35/04識別記号 庁内整理番号  
6907-3H

⑭ 公告 平成3年(1991)5月9日

発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 振動形空気圧縮装置

⑯ 特 願 昭58-20352

⑰ 公 開 昭59-147886

⑱ 出 願 昭58(1983)2月9日

⑲ 昭59(1984)8月24日

⑳ 発 明 者	倉 橋	晃	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
㉑ 発 明 者	安 部	賢	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
㉒ 発 明 者	浅 井	二郎	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
㉓ 出 願 人	日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地			
㉔ 代 理 人	弁理士 岡 部 隆			
審 査 官	石 橋 和 夫			

1

## ⑳ 特許請求の範囲

1 圧縮空気の貯蔵する蓄圧器容器と、この容器内に設置され交番電流により往復運動されるピストン機構と、このピストン機構の往復運動により上記蓄圧器容器外部から空気を吸入し吐出口から圧縮空気を送出する空気圧送機構と、前記ピストン機構に交番電流を供給するための駆動回路とを備え、前記交番電流が、正から負、負から正に切替わる時に各々任意の休止期間を交番電流に設けたことを特徴とする振動形空気圧縮装置。

## 発明の詳細な説明

本発明は、例えば車輛の車高調整用等の空気圧源として使用され、特に小型化して構成するように改良した電氣的に駆動される振動形空気圧縮装置に関する。

従来の振動形空気圧縮装置では、機械系の慣性等の作用による時間遅れの為、機械系と電気系の振動が合致せず、効率的な駆動を行うことが困難であった。正弦波駆動時及び矩形波駆動時のピストン振幅と入力電圧と入力電流の関係を第1図及び第2図に示すと、入力電流が正の時、電気系は吸入方向の電磁力を受け、負の場合は吐出方向の電磁力を受ける。つまり、第1、2図図中ハッチングで示した部分では、ピストンの移動方向と逆行する電磁力が働くため、ピストンの振幅及び吐出量が減少し、効率的でないという問題点があつ

2

た。尚、図中Aは吸入行程、Bは吐出行程、イは吸入側、ロは平衡点、ハは吐出側を示す。

そこで、本発明では、上記問題点に鑑み、機械系と電気系の振動の不一致を減少させることによって高効率の振動形空気圧縮装置を提供することを目的とする。

この目的を達するために、本発明では電気系に印加する電圧に休止期間を設け、印加電圧が正から負に切替る時と、負から正に切替る時との休止期間の長さが各々任意に設定できるようにした。

次に本発明を車輛の車高調節用の空気圧源として用いた場合の実施例を図に基づいて説明する。

第3図は圧縮装置を構成する圧縮機10の断面構造を示したもので、円筒状スリーブ11に対して上および下ケーシング12、13を密封状態で設けて、蓄圧器容器14を構成する。この蓄圧器容器14の内部には、圧縮機本体15が設けられるもので、この本体15は支持スプリング16、17によって容器14内に支持されている。

圧縮機本体15は、スリーブ11と同軸的に配置される強磁性体よりなるスリーブ18を備え、このスリーブ18の両端部内側には、それぞれ上部シリンダ19および下部シリンダ20が固定設定される。この上部および下部シリンダ19、20は同軸的に配置され、ピストン21が挿入設定されるもので、このピストン21の中心軸部に形

3

成した容器通路22によつて、シリンダ19、20間が連通されるようになっている。

上部シリンダ19内には、吐出バルブ23を設けるもので、このバルブ23はシリンダ19の外側開口部に設けた保持器24との間に介在されるスプリング25により、常時はピストン21に対面する開口部を閉じるように設定されるもので、このバルブ23と保持器24との間で圧縮空気室を形成するようになる。そして、この空気室は、保持器24に連通され、上記ケーシング12を貫通して蓄圧器容器14外部に引き出される吐出管26に連通する。

また、下部シリンダ20には、下部ケーシング13を貫通して外部に引き出される吸入管27に連通するもので、逆止弁機構28を設け、吸入空気のみが下部シリンダ20内に導入されるように構成する。

ピストン21の上部シリンダ19と下部シリンダ20との間に位置する部分には、鑄状にしてフランジ部29を設ける。このフランジ29は上部シリンダ19の外側に設定される円筒状ステータ30に対して一体的に結合されるもので、このステータ30の外側には軸線と平行に並ぶ状態で可動コイル31、32を取り付ける。ここで、この可動コイル31、32位置に対応して上部シリンダ19の外周面部にはステータコア33を設け、さらにこのステータ33に対向するように強磁性体スリーブ18の内面に、環状永久磁石34、35が設けられる。この永久磁石34、35は径方向に着磁され、且つその着磁方向は互いに逆向きとなるようにされている。また、可動コイル31、32もその巻線方向は逆に設定され、相互に接続されている。

そして、このピストン21は、上部および下部シリンダ19、20の間で、フランジ29部を用いてスプリング36、37で軸方向振動自在に支持されている。

可動コイル31、32に対する励磁電流は、端子38a、38bから与えられるもので、端子38aは導線39、導電性板材40、スプリング37、導電性板材41を介してコイル31、32部に接続され、また端子38bは導線42、導電性板材43、スプリング36、導電性板材44を介してコイル31、32部に接続される。図におい

4

て45は上部ケーシング12に貫通形式した連通管であり、46は蓄圧器容器14内の圧力を検知する圧力センサである。

第4図は上記のような圧縮機10を用いる圧縮装置の全体的な構成を示すもので、吸入管27は空気清浄器47に結合され、この清浄器47によりクリーンにされた空気が圧縮空気として使用されるようにする。また、吐出管26は、空気通路切換回路48のパイプライン49を介して空気乾燥器50に連通するもので、この空気乾燥器50からの出力パイプライン51は、空気通路切換回路48内の逆止弁52を介して、圧縮機10の連通管45に結合される。上記パイプライン49は、さらに逆止弁53を介して分岐され、例えば車高調整装置を駆動するアクチュエータ54に駆動用圧縮空気源を供給し、またこのアクチュエータ54には連通管45が開閉バルブ55を介して接続されている。56は排気用バルブである。

第5図は、圧縮機10の可動コイル31、32に励磁駆動電流を供給する駆動回路を示すもので、圧力センサ46で蓄圧器容器14内の圧力が、特定される設定圧力以下となつたことを検知すると、圧力センサ46の信号を受けた発振回路(図示せず)からパルス信号が発振さる。このパルス信号がバイナリーカウンタ47に入力され、パルス信号が入力される毎にカウントを1ずつ進め、それに対応したアドレス信号をROM48と休止期間設定回路51とに出力する。ここで、バイナリーカウンタ47がnビットのカウンタであり、振動形空気圧縮装置を電源周波数f(Hz)で駆動すると、バイナリーカウンタ47に入力される信号、つまり図中A点のパルス周波数は $2^n \cdot f$ (Hz)となる。

前記ROM48には矩形波に対応するバイナリ信号が記録されておき、バイナリカウンタ47からアドレス信号を受けとり、これと同じアドレスに記録されている矩形波のバイナリ信号を、デジタル-アナログ変換器49に出力する。

デジタル-アナログ変換器49では、ROM48からのバイナリ信号がアナログ信号に変換され、変換されたアナログ信号は差動アンプ50によつてレベル変換される。レベル変換された信号、つまり図中B点の信号は2つに分岐し、そのうち1つはNOR回路59に供給され、もう1つ

はインバーター 58 を通つて NOR 回路 60 に供給される。またバイナリカウンタ 47 から出力されるアドレス信号と差動アンプ 50 から出力される出力波形との関係は、第 6 図に示す通りである。休止期間設定回路 51 は、例えば 0 番地から K 番地 ( $0 \leq K \leq N$ )、かつ  $N+1$  番地から P 番地 ( $N \leq P \leq Z$ ) の間を電圧印加休止期間とするならば、この休止期間に対応する番地とバイナリカウンタ 47 から出力されるアドレス信号を常時比較する。そして、電圧印加休止期間に対応する番地のアドレス信号が検出される間、休止期間設定回路 51 は前記 NOR 回路 59 及び 60 に信号を出力する。

NOR 回路 59 では、差動アンプ 50 より出力された信号と、休止期間設定回路 51 から出力された信号の NOR をとつた信号が出力され、その信号がトランジスタ 54、57 の ON-OFF を制御する。また、NOR 回路 60 では、差動アンプ 50 より出力され、インバーター 58 を通つてきた信号と、休止期間設定回路 51 から出力された信号の NOR をとつた信号が出力され、その信号がトランジスタ 55、56 の ON-OFF を制御する。そして、このトランジスタ 54、55、56、57 より第 7 図に示す様な休止期間  $t_1$ 、 $t_2$  を有する波形の電圧が可動コイル 31、32 に入力される。(イ：吸入側、ロ：吐出側)

第 5 図図中の点 A、B、C、D、E、F における信号の波形は第 8 図に示す通りである。

次に実験結果から本実施例の矩形波駆動による効果を従来のものと比較して説明する。

第 9 図に示す等流量線図は、本実施例の振動型空気圧縮装置に一定電力を供給し、吐出ゲージ圧  $8 \text{ kg/cm}^2$  で、電圧休止期間の時間比率 ( $t_1/T_1$ 、 $t_2/T_2$ 、但し  $T_1 = T_2$ ) を変化させて測定したものである。本実施例では休止期間設定回路 51 の休止期間に対応する番地を任意に設定することにより、電圧印加休止期間  $t_1$ 、 $t_2$  を任意に決めることができる。

従来の振動型空気圧縮装置では  $t_1/T_1 = t_2/T_2$

だったため、第 9 図中直線 (X) 上の流量しか得られなかつた。従つて、従来より多くの流量を得るには斜線 Y で示す領域内に  $t_1/T_1 = t_2/T_2$  を設定すればよく、特にその中でも  $t_1/T_1 = 0.2 \sim 0.4$ 、 $t_2/T_2 = 0.5 \sim 0.65$  とすれば最高の流量を得ることができる。

また、休止期間比率を  $t_1/T_1 = 0.3$ 、 $t_2/T_2 = 0.5$  とし、矩形波を印加した時のピストン振幅、入力電圧波形、入力電流波形を第 10 図に示す。この図よりわかる様に、ハッチングで示したピストン移動方向と逆向した電磁力を生じる部分が従来よりも減少しており、高効率駆動であることを示している。

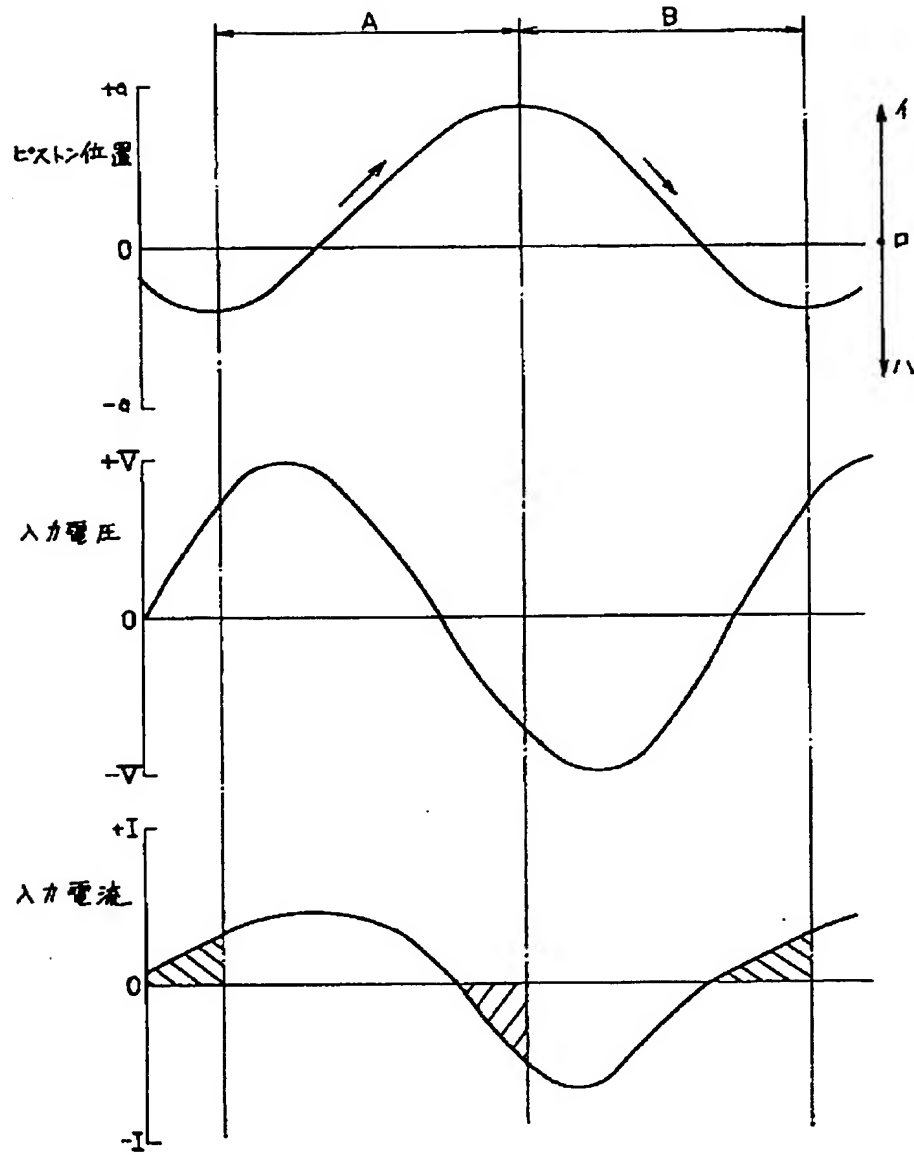
以上説明した様に、本発明の振動形空気圧縮装置を用いれば、機械系と電気系の振動の不一致を減少させることができ、効率の良い圧縮を奏することができる。

#### 図面の簡単な説明

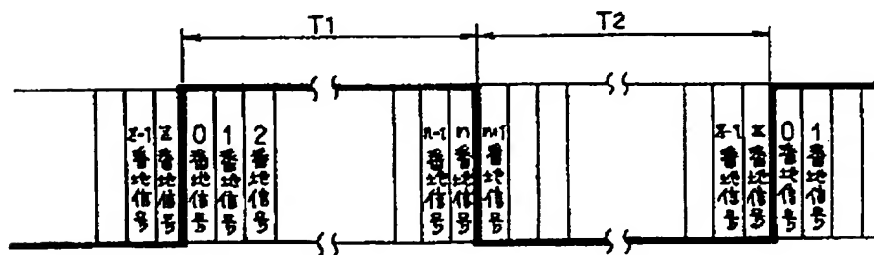
第 1 図、第 2 図は従来の振動形空気圧縮器のピストン振幅、入力電圧、入力電流の関係を示す図、第 3 ~ 9 図は本発明の実施例に関するもので、第 3 図は圧縮機部の縦断面図、第 4 図は全体的な構成図、第 5 図は駆動回路を示す図、第 6 図はバイナリカウンタから出力されるアドレス信号と差動アンプから出力される出力波形との関係を示す図、第 7 図は可動コイルに入力される入力波形を示す図、第 8 図は第 5 図図中の点における信号を示す図、第 9 図は等流量線図、第 10 図はピストン振幅、入力電圧、入力電流の関係を示す図である。

10 ..... 圧縮機、14 ..... 蓄圧器容器、15 ..... 圧縮機本体、16、17 ..... 支持スプリング、19 ..... 上部シリンダ、20 ..... 下部シリンダ、21 ..... ピストン、22 ..... 空気通路、26 ..... 吐出管、27 ..... 吸入管、31、32 ..... 可動コイル、33 ..... ステータコア、34、35 ..... 永久磁石、45 ..... 連通管、46 ..... 圧力スイッチ、100 ..... 駆動回路。

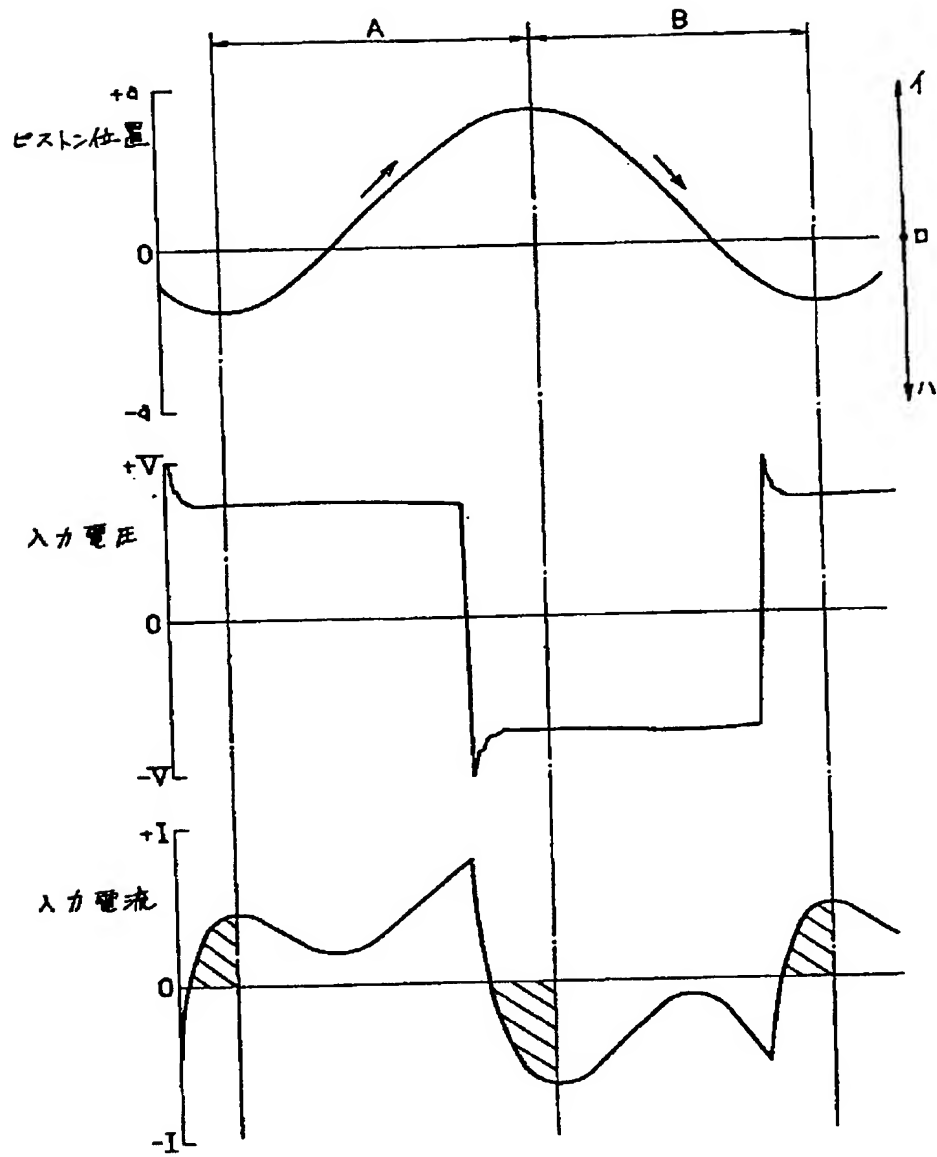
第1図



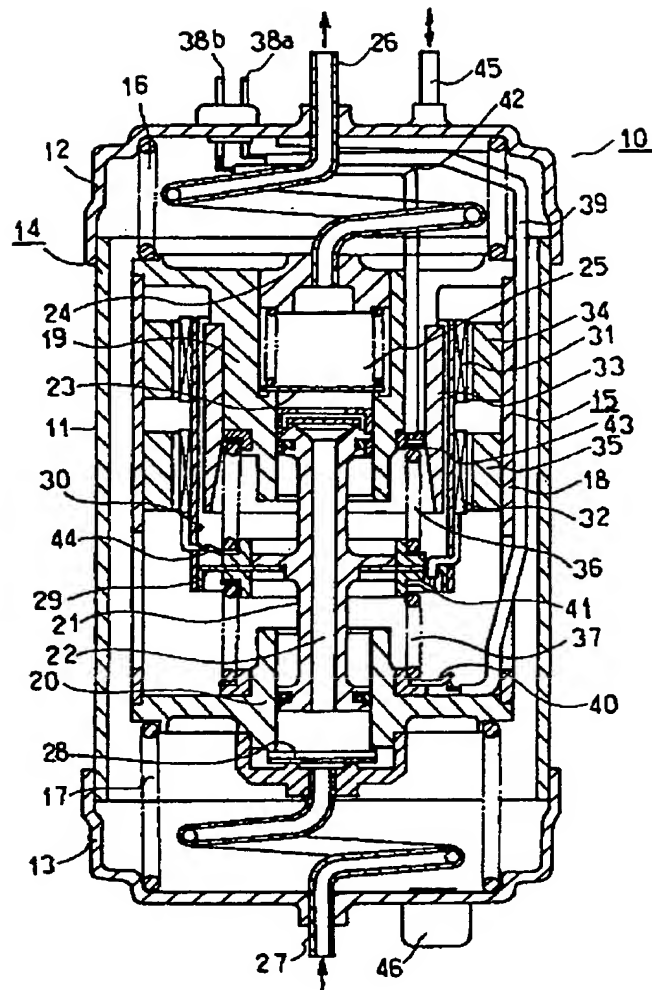
第6図



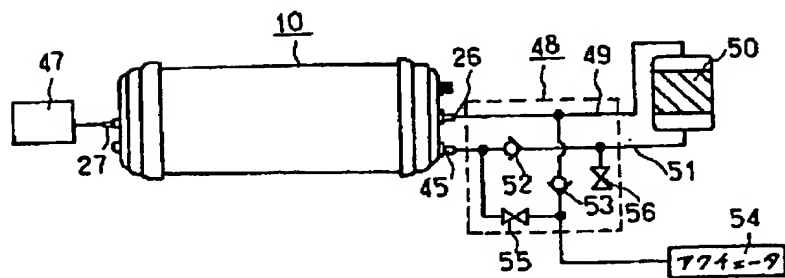
第 2 図



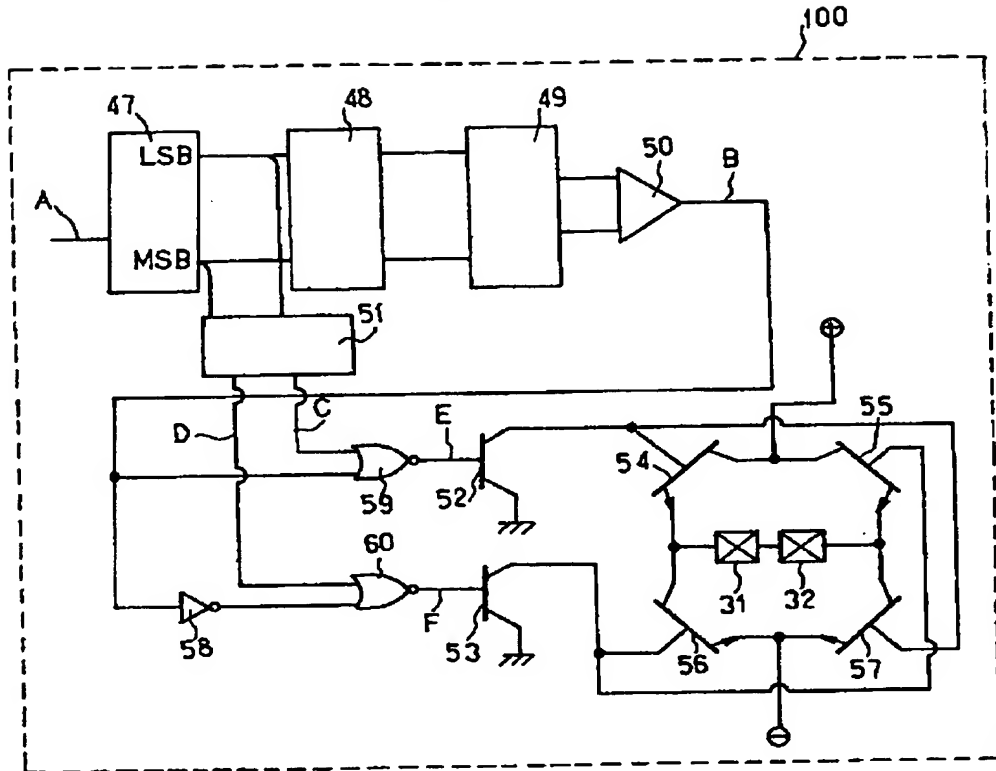
第 3 図



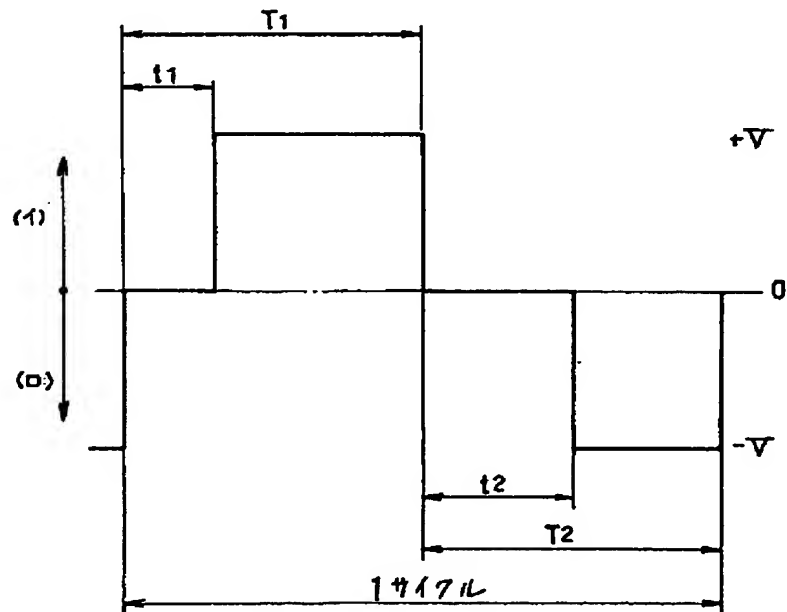
第 4 図



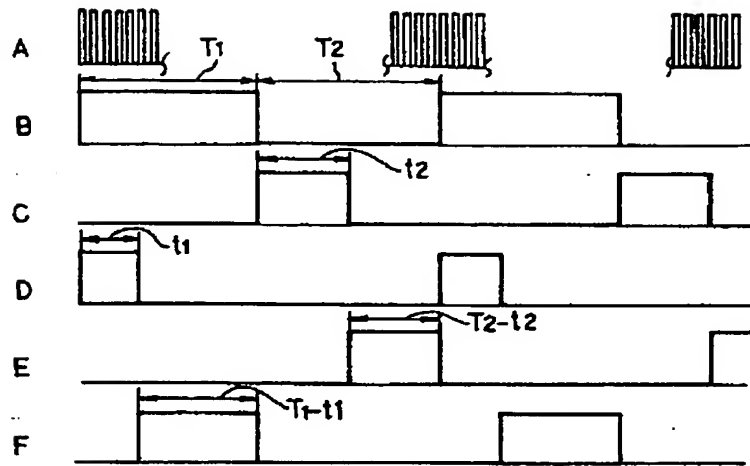
第5図



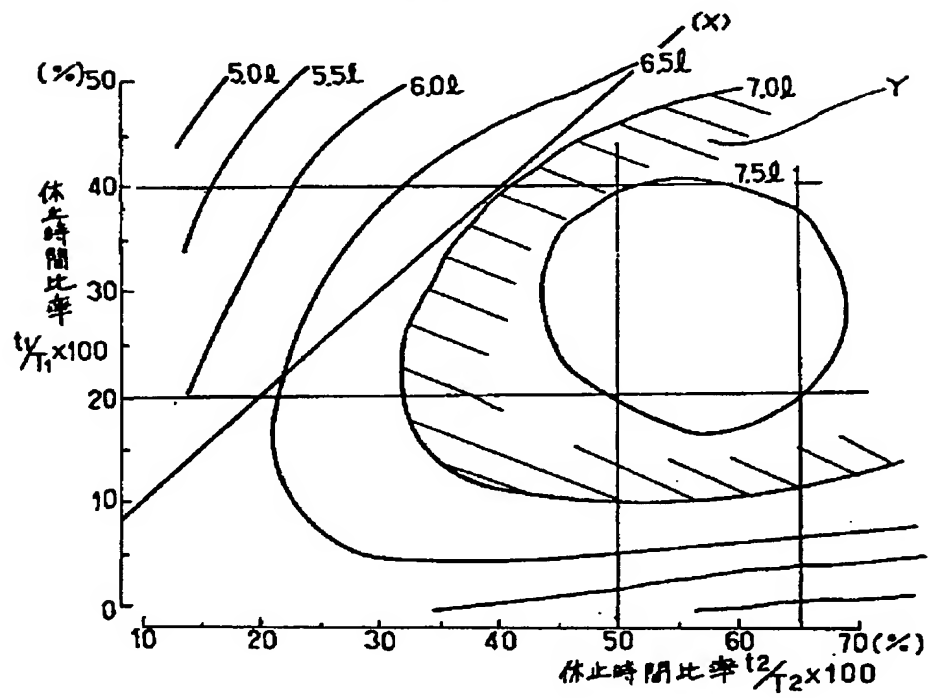
第7図



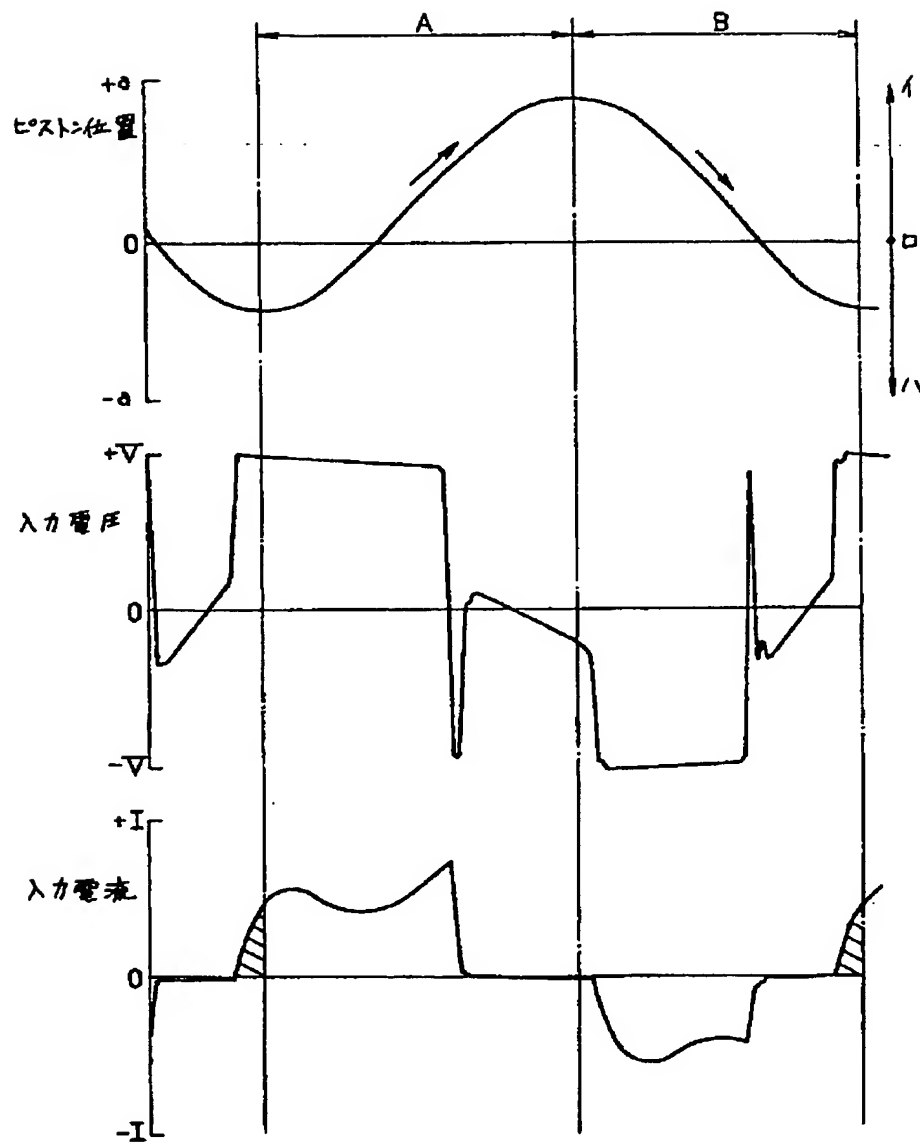
第 8 図



第 9 図



第 10 図



【公報種別】特許法第64条の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】平成7年(1995)4月10日

【公告番号】特公平3-31913

【公告日】平成3年(1991)5月9日

【年通号数】特許公報3-798

【出願番号】特願昭58-20352

【特許番号】1871253

【国際特許分類第6版】

F04B 35/04

6907-3H

【手続補正書】

1 「特許請求の範囲」の項を「1 圧縮空気の貯蔵する蓄圧器容器と、この容器内に設置され交番電流により往復運動されるピストン機構と、このピストン機構の往復運動により上記蓄圧器外部か空気を吸入し吐出口から圧縮空気を送出する空気圧送機構と、前記ピストン機構に交番電流を供給するための駆動回路とを備え、前記交

番電流は、前記ピストン機構の吸入行程あるいは吐出行程において正負が切換わるものであって、前記交番電流が、正から負、負から正に切換わる時に、各々任意で互いに異なる休止期間を交番電流に設け、この休止期間は、吐出行程時よりも吸入行程時の方を長くしたことを特徴とする振動形空気圧縮装置。」と補正する。